COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 SEPTEMBRE 1862.

PRÉSIDENCE DE M. VELPEAU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président de l'Institut rappelle que la prochaine séance trimestrielle aura lieu le 1er octobre et invite l'Académie à procéder au choix d'un lecteur qui devra la représenter dans cette séance.

GÉODÉSIE. — *Remarques à l'occasion d'une communication récente de* M. Le Verrier *sur la détermination de la longitude du Havre; Lettre de* **M. Faye.**

« L'opération de télégraphie électrique instituée en 1854 pour déterminer la différence de longitude entre Greenwich et Paris était basée, conformément aux plans de M. Airy, sur l'observation des mouvements brusques d'une petite aiguille aimantée, analogue à celles dont on se servait alors dans la télégraphie anglaise.

» Chargé avec M. Dunkin, de Greenwich, des observations astronomiques et télégraphiques, je ne tardai pas à m'apercevoir que le procédé fort ingénieux de M. Airy pourrait être avantageusement remplacé par la méthode des coïncidences, pourvu qu'on substituât, à l'observation de ce qu'on pourrait appeler le *geste muet de l'aimant*, celle du petit bruit sec que cette aiguille ferait en frappant son arrêt d'ivoire convenablement placé. Mais alors les signaux électriques, au lieu d'être donnés à des instants arbitraires à l'une des stations, devaient être frappés de seconde en seconde, d'après les battements d'une pendule sidérale, soit à la main, soit par cette

pendule elle-même, tandis qu'à l'autre station on aurait observé les coïncidences du bruit de l'aimant avec les battements d'une pendule de temps moyen.

» On sait combien l'observation des coïncidences par l'ouïe est facile, expéditive et surtout précise, partout où l'on peut l'introduire. L'homme le moins exercé peut ainsi comparer deux pendules voisines à 2 ou 3 centièmes de seconde près, et comme la détermination des longitudes se ramène essentiellement à une comparaison du même genre entre deux pendules éloignées, on pouvait d'avance être sûr du succès. Mais lorsque je proposai cette méthode d'abord à M. Le Verrier à Paris, puis en Angleterre à l'astronome royal M. Airy, il me fut répondu que, malgré les avantages de cette manière d'opérer, les arrangements pris de part et d'autre ne pourraient être changés sans de graves inconvénients dans le cours d'une opération.

» Or c'est précisément cette méthode que M. Le Verrier vient d'employer entre le Havre et Paris (*Compte rendu* de la séance du 15 septembre). Si je n'avais été empêché lundi dernier de suivre la communication de M. Le Verrier, je n'aurais pas manqué de faire remarquer, séance tenante, que la méthode dont il vient de se servir date de 1854, et qu'elle lui avait été suggérée par moi à l'occasion des opérations analogues dont nous nous occupions alors entre Paris et Greenwich. Obligé par une indisposition de garder le logis, je vous prie, Monsieur le Président, de vouloir bien faire connaître cette réclamation à l'Académie dans sa séance de demain. »

Remarques de M. **Le Verrier** *au sujet de la Lettre de* M. Faye.

« M. Le Verrier ne comprend pas le sens de la réclamation de M. Faye.

» S'agit-il de la méthode des coïncidences? Elle a été employée de tout temps par les astronomes et, sans doute, elle était connue de M. Airy en 1854.

» S'agit-il de son application à une détermination de longitudes? Elle a été pratiquée en Suède d'une manière particulière, et par M. Encke pour comparer Kœnigsberg et Bruxelles à Berlin.

» M. Le Verrier a fait usage pour la détermination des longitudes de quatre procédés différents, afin de les bien connaître. Il n'hésite pas sous le rapport de leur mérite à les classer dans l'ordre suivant :

» 1° La méthode la plus simple et la plus précise consiste à pratiquer les observations astronomiques en faisant usage, pour apprécier le temps, de relais conduits par la même pendule.

» 2° L'inscription des observations par le moyen de l'électricité sur une bande mobile de papier chimique jouit d'avantages presque égaux à ceux de la méthode précédente sous le rapport de la précision, mais elle est d'une installation plus compliquée.

» 3° Lorsque, au lieu d'une pendule pour les deux stations, on en emploie une dans chaque station, on peut les comparer entre elles au moyen de séries de signaux disposés en petits groupes tels, que la fraction de seconde à estimer soit la même dans chaque groupe, mais différente d'un groupe à l'autre.

» 4° Dans ce même cas, on peut faire usage de la méthode des coïncidences.

» De toutes ces méthodes, celle des coïncidences, recommandée par M. Faye, est la moins sûre. »

ASTRONOMIE. — *Détermination de la longitude du Havre.* (Suite.) Communication de **M. Le Verrier.**

« J'ai exposé dans le *Compte rendu* de la dernière séance une première détermination que j'ai faite, en novembre 1861, de la longitude du clocher de Notre-Dame du Havre. Les pendules employées à Paris et au Havre ont été comparées entre elles de deux manières : par des signaux directs disposés d'une façon particulière et en outre par l'emploi de la méthode des coïncidences. Cette dernière méthode, si anciennement connue des astronomes, a été appliquée par M. Encke dans la recherche des différences de longitude entre Berlin et Kœnigsberg d'une part, entre Berlin et Bruxelles de l'autre.

» Il me reste à expliquer les opérations faites en 1862.

» Notre station du Havre a été transportée sur le coteau d'Ingouville à 1400 mètres au nord du clocher du Havre, et dans le méridien même de ce clocher; en sorte qu'on n'a eu aucune correction à apporter à la détermination de la longitude. Il nous sera facile en outre de laisser dans cette position des traces certaines de la méridienne que nous aurons ainsi déterminée, et de nous conformer par là au désir témoigné par MM. les Ingénieurs du Havre.

» Mais ce qui distingue surtout nos opérations de celles qui les ont précédées, c'est l'extrême simplicité que j'y ai introduite en supprimant complétement l'opération complexe de la comparaison des pendules. La même pendule sidérale mettait en mouvement deux relais très-sensibles, battant l'un au Havre, l'autre à Paris; c'est sur ces relais, et par

conséquent avec la même pendule sidérale, qu'ont été faites les observations astronomiques dans les deux stations. Les différences des heures observées pour les passages des mêmes étoiles dans les deux stations ont donc donné directement la différence de longitude, sans autre correction ni calcul qu'une différence de $0^s,015$ à ajouter à la longitude déterminée par les battements provenant de la pendule de Paris.

» Pour qu'on puisse apprécier l'exactitude qu'on obtient par cette marche, je vais rapporter d'abord les résultats fournis par chacune des étoiles observées dans les deux stations dans la soirée du 31 juillet.

	Étoiles observées.	Longitude conclue.	Remarques.
		m s	
Juillet 31	μ Lyre	8.54,45	Le résultat moyen fourni par l'observation des 14 étoiles est de $8^m54^s,54$.
	6300 B. A. C.	54,60	
	6364.. Id.	54,53	
	110 Hercule	54,61	
	β^1 Lyre	54,52	
	δ^2 Id.	54,55	
	ζ Aigle	54,69	
	19 Lyre	54,55	
	ω Aigle	54,44	
	δ Id.	54,56	
	β Cygne	54,45	
	6718 B.A.C.	54,56	
	14 Cygne	54,52	
	γ Aigle	54,54	
	α Dauphin	8.54,57	Dans cette seconde série, les lunettes de Paris et du Havre occupaient des positions inverses de celles qu'elles avaient durant la première série. La moyenne fournie par l'observation des 13 étoiles est de $8^m54^s,56$.
	α Cygne	54,53	
	ε.. Id.	54,71	
	55 Id.	54,66	
	57 Id.	54,61	
	ν Id.	54,58	
	60 Id	54,46	
	61 (1) Id.	54,43	
	ζ Id.	54,57	
	σ Id.	54,50	
	1 Pégase	54,61	
	7455 B.A.C.	54,54	
	β Verseau	54,54	

» Chacune des étoiles donne à elle seule un résultat peu différent de la moyenne, et nous allons voir combien l'identité est encore plus grande

entre les résultats fournis par les différents jours d'observation. En laissant de côté la détermination faite pendant la première soirée, le 21 juillet, quand les instruments n'étaient point encore complétement réglés, nous trouvons pour la longitude cherchée les valeurs suivantes :

Juillet	25,5	8.54,55 (m s)
	27	54,59
	30	54,57
	31	54,55
Août	1	54,58
	Moyenne....	8.54,57

» Ainsi donc aucune des déterminations particulières ne diffère de la valeur moyenne de plus de $0^s,02$. La plus grande exactitude possible semble atteinte par l'emploi des procédés les plus simples.

» Le nombre $8^m 54^s,59$ que j'ai donné dans la première partie de cette communication, et qui a été déduit de la comparaison des pendules par la méthode des coïncidences, diffère peu de celui que nous venons d'adopter. Mais je pense, appréciant les détails de l'opération et malgré les soins que j'y ai mis, que l'accord si parfait entre les deux méthodes est un peu fortuit, et que la seconde l'emporte de beaucoup sur la première. On comprend en effet combien les opérations sont simplifiées et combien de sources d'erreurs on élimine par conséquent, lorsque, au lieu de deux pendules différentes, qu'il fallait comparer à distance par des méthodes sur lesquelles roulait toute la discussion, on fait en sorte que les observateurs n'aient plus qu'une seule et même pendule, et qu'ainsi tout l'attirail de la comparaison et les incertitudes qu'elle entraînait se trouvent supprimés. Les opérations devenant aussi simples, aussi pratiques et aussi précises que si elles avaient lieu dans un même observatoire, l'exactitude est la même que celle qu'on sait obtenir dans ces établissements lorsqu'ils sont bien organisés.

» La longitude du clocher de Notre-Dame du Havre, ainsi déterminée, est plus petite de 6",5 que celle qu'on trouve dans le *Mémorial*, t. VII, p. 109. »

M. Dumas présente, au nom de *M. le Ministre de l'Instruction publique*, le tome II des œuvres de *Lavoisier* et annonce l'intention de revenir dans une prochaine séance sur ce volume, qui, réunissant les derniers travaux de l'illustre chimiste et ceux de ses Mémoires qu'il était le plus difficile de se procurer, était attendu avec le plus d'impatience et a dû être publié le premier.

RAPPORTS.

HYDROGRAPHIE. — *Rapport sur un instrument pour faire le point en vue des côtes, présenté par* **M. Mercadier**, professeur de mathématiques et de physique au collége de Constantine (Algérie).

(Commissaires, MM. Duperrey, de Tessan rapporteur.)

« Dans la séance du 15 septembre 1862, M. le Président a renvoyé à notre examen un instrument de M. Mercadier, professeur de mathématiques et de physique à Constantine; et c'est le résultat de cet examen que nous venons faire connaître à l'Académie.

» M. Mercadier n'étant que pour peu de jours à Paris, votre Commission a cru devoir hâter son Rapport et vous faire connaître dès aujourd'hui son opinion favorable sur l'instrument présenté par cet ingénieux professeur.

» Tout le monde connaît ce problème, résolu pour la première fois en 1666, par Pothenot, ancien Membre de cette Académie : Déterminer sur une carte la position d'un point, lorsqu'on connaît celles de trois autres points et les deux angles sous-tendus par leurs distances mutuelles, quand celles-ci sont vues du point dont on cherche la position.

» On sait que Dalrymple a fait la première application de la solution de Pothenot à la construction des cartes marines; que notre regretté confrère M. Beautemps-Beaupré a eu le courage de l'appliquer *exclusivement* à l'immense travail hydrographique des côtes de France. On sait enfin qu'aujourd'hui les hydrographes consciencieux de toutes les nations maritimes n'emploient pas d'autres procédés pour fixer les positions des sondes sur leurs cartes.

» Mais si ce procédé est exact, il n'est pas expéditif. Il devient même très-pénible et très-fastidieux quand on a, comme dans les grands travaux hydrographiques, des milliers, des centaines de milliers de points à fixer ainsi. Car chacun de ces points exige que l'on détermine d'abord au moins deux centres, et que l'on décrive au moins deux arcs de cercle dont l'intersection doit donner la position désirée.

» M. Mercadier a voulu simplifier cette recherche sans lui rien ôter de son exactitude; et il y est parvenu par un moyen simple qui supprime tout tracé de lignes sur la carte.

» Sans doute, pour être utile aux hydrographes, l'instrument de M. Mercadier aura besoin de quelques perfectionnements que la pratique fait connaître. Mais tel qu'il est, il peut déjà être utile aux marins pour faire

leur point en vue des côtes. En outre, la rapidité de ses indications pourra hâter l'adoption dans la marine d'un mode de détermination du point plus exact que celui des relèvements à la boussole, généralement encore employé, et qui devient tous les jours plus défectueux par l'introduction toujours croissante du fer et de l'acier dans les constructions navales.

» Quoique l'instrument de M. Mercadier soit très-simple, sa description ne pourrait être bien comprise sans figure. Nous nous bornerons donc à dire qu'il se compose essentiellement d'un cercle gradué à trois alidades que l'on fixe sur ce cercle à l'aide de vis de pression, de manière qu'elles fassent entre elles des angles égaux aux deux angles observés; qu'aux points représentant sur la carte les points visés sont placées des tiges cylindriques verticales, au contact desquelles on amène les trois alidades, et qu'alors le centre du cercle gradué marque exactement sur la carte la position désirée. Il n'y a donc, par ce procédé, aucune ligne droite, aucun arc de cercle à tracer sur la carte pour avoir la position que l'on cherche.

» Mais, si en théorie deux angles suffisent, en général, à la détermination d'un point, dans la pratique ils sont toujours insuffisants. Car toujours il faut au moins un angle de plus pour vérifier l'exactitude de la position trouvée. Il serait donc très-utile et presque nécessaire que le cercle gradué portât une quatrième alidade, à lame d'acier flexible, qui pût être dirigée successivement vers les autres points relevés, de manière à vérifier si, dans ces diverses positions, son vernier accuse bien les angles observés sur chacun de ces points.

» En résumé, nous pensons qu'avec quelques légers perfectionnements indiqués par la pratique, l'instrument de M. Mercadier, dont le principe est exact, pourra être utile à la navigation et à l'hydrographie.

» Nous proposons, en conséquence, à l'Académie de lui accorder son approbation. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MM. Joly et **Musset** adressent au concours pour le prix Alhumbert (questions des générations dites spontanées) un Mémoire ayant pour titre : « Nouvelles études sur l'hétérogénie ».

(Renvoi à la Commission du prix Alhumbert pour 1862.)

Postérieurement à l'envoi de cette pièce, les auteurs ont adressé succes-

sivement deux Notes destinées à faire connaître les résultats auxquels ils sont arrivés en continuant leurs recherches sur la même question, Notes que nous reproduisons ici par extrait.

PHYSIOLOGIE. — *Quelques nouvelles expériences en faveur de l'hétérogénie; par* **MM. N. Joly** *et* **Ch. Musset.**

« La première de ces expériences (1) ne nous appartient pas, en ce sens qu'elle a été exécutée pour la première fois par M. Pasteur. Nous l'avons répétée en suivant de point en point toutes les indications données par cet habile chimiste. Seulement, au lieu de l'eau sucrée albumineuse, nous avons employé une décoction de viande obtenue après une demi-heure d'ébullition.

» Dans une série de ballons A, B, C, d'environ 1 litre de capacité, nous avons introduit environ 40 grammes de cette même décoction, et nous les avons remplis d'air calciné. Cela fait, au moyen du procédé indiqué par M. Pasteur, nous faisons glisser dans le ballon A un petit tube de verre renfermant des bourres de coton-poudre, chargées des poussières de l'air et soumises à l'action de l'air brûlé. Nous refermons à la lampe le col du ballon préalablement rempli de ce même air et nous attendons le résultat. Dans un autre ballon B, absolument préparé comme le premier, nous ne mettons que du coton-poudre extrait avec précaution du milieu d'une masse plus considérable de cette substance renfermée dans un flacon et par conséquent aussi vierge que possible de corpuscules atmosphériques. Un troisième ballon C, contenant la même décoction que A et B, est simplement rempli d'air calciné, sans coton. Un quatrième D, soumis comme les précédents à une deuxième ébullition, reste ouvert après cette opération. Un cinquième E est fermé pendant la seconde ébullition. Pour chacun des vases A, B, C, D, E, la seconde ébullition a duré de 3 à 4 minutes.

Résultats.

» *Ballon* A. — Ouvert le 4 août, c'est-à-dire cinq jours après le commencement de l'expérience, le ballon A nous a offert une quantité de longues *Bactéries* et un îlot formé par un *mycelium* rameux et cloisonné, qui nageait à la surface du liquide. C'est le résultat obtenu par M. Pasteur.

---

(1) Notons une fois pour toutes que, pendant la durée de ces expériences, la température de notre laboratoire a varié entre 21° et 22° centigrades.

» *Ballon* B. — Ouvert le 6 août, le vase B nous présente des Bactéries déjà mortes, et réduites pour la plupart à de simples granulations; en revanche, nous voyons la partie du coton-poudre qui dépassait un des bouts du tube, former une espèce de touffe flottante qui, examinée au microscope, nous offre un magnifique *mycelium*, identique à celui du vase A.

» *Ballon* C. — Ouvert le 4 août; Bactéries vivantes, mais un peu moins nombreuses qu'en A; pas de *mycelium*. Ce résultat confirme une fois de plus ceux que nous avons obtenus l'an dernier en répétant l'expérience de Schwann, et il prouve, contradictoirement aux assertions de M. Pasteur, que l'air chauffé, puis refroidi, ne laisse pas intact du jus de viande qui a été porté à l'ébullition.

» *Ballon* D. — Resté ouvert après la seconde ébullition, le ballon D ne nous offrait encore rien de vivant le 5 août, preuve évidente du retard, mais non de l'obstacle absolu que l'ébullition prolongée peut apporter au développement des proto-organismes au sein des décoctions. Mais le 7 août ce ballon fourmillait de Bactéries très-longues et très-vivantes. Ceci n'est pas d'accord avec ce que dit M. Pasteur « que l'on peut toujours mettre en contact avec une infusion qui a été portée à l'ébullition un volume d'air considérable, sans qu'il s'y développe la moindre production organisée. »

» *Ballon* E. — Le 13 août, nous ouvrons le ballon E. Il ne contient rien de vivant.

» Ainsi, malgré toutes les précautions que nous avons prises pour nous conformer strictement aux indications données par M. Pasteur, nous avons presque toujours obtenu des résultats entièrement opposés aux siens.

» Aussi, plus que jamais convaincus que c'est à l'embryogénie et non à la chimie qu'il faut demander la solution de la question qui nous occupe, nous avons pris la résolution de ne plus violenter en rien la nature, de mettre de côté les appareils souvent si compliqués du laboratoire, d'éviter l'emploi du feu, des acides et de l'eau bouillante, de substituer, en un mot, des expériences vraiment physiologiques aux expériences à notre avis par trop chimiques de nos antagonistes. Ces expériences nouvelles feront l'objet d'une autre et très-prochaine communication à l'Académie. En attendant, nous croyons devoir résumer ainsi qu'il suit les résultats que nous avons obtenus en répétant, avec le plus grand soin, l'une de celles au moyen desquelles M. Pasteur se vante d'avoir acculé dans leurs derniers retranchements les partisans de l'hétérogénie.

» 1° En ensemençant des poussières, par le procédé de M. Pasteur, dans une décoction de viande bouillie deux fois et en contact avec de l'air calciné, nous avons obtenu ce que cet habile chimiste obtient lui-même, c'est-à-dire des *Bactéries* et un *mycelium* rameux.

» 2° Mais, sans rien ensemencer, c'est-à-dire en nous servant de coton-poudre aussi vierge que possible de corpuscules atmosphériques, nous avons vu des Bactéries et un mycelium apparaître aussi dans le ballon employé pour cette expérience.

» 3° Enfin le ballon, qui n'avait reçu que de l'air calciné, mis en contact avec la décoction, ne nous a pas moins fourni une nombreuse population de *Bactéries*, résultat en opposition manifeste avec celui de Schwann, ainsi qu'avec ceux de M. Pasteur.

» Nous nous croyons donc encore une fois autorisés à conclure que c'est la substance organique employée, et non des germes atmosphériques illusoires, qui donnent naissance aux êtres organisés des infusions. Du reste, des expériences toutes récentes et très-précises du professeur Jeffries Wyman l'ont conduit à des résultats pareils aux nôtres, et il affirme, comme nous, qu'il a vu des Infusoires se développer dans des solutions de matières organiques bouillies, mises en contact uniquement avec de l'air calciné, ou renfermées avec de l'air ordinaire dans des vases hermétiquement clos et plongés dans l'eau bouillante. »

PHYSIOLOGIE. — *Études physiologiques sur l'héterogénie; par* **MM. N. Joly** *et* **Ch. Musset.**

« Dans la conviction intime où nous sommes qu'il est temps de transporter la grande question de l'hétérogénie du domaine de la chimie sur celui de la physiologie, nous avons institué une série d'expériences à l'air libre dont les résultats, merveilleusement d'accord avec nos précédentes conclusions, démontrent victorieusement, ce nous semble, l'inanité des théories panspermistes. Voici le résumé des faits que nous avons observés et les conséquences que nous en avons déduites :

» 1° De même que l'eau provenant de la neige recueillie au moment de la chute des premiers flocons, et pour des raisons identiques (l'absence de germes atmosphériques et le peu de substance organique qu'elle contient), l'eau distillée peut rester longtemps exposée à l'air sans qu'il s'y manifeste la moindre trace d'organisation.

» 2° L'expérience nous a prouvé que des Infusoires *ciliés* ou *nus* peuvent vivre pendant plusieurs jours dans de l'eau distillée. Donc leurs germes pourraient et devraient également s'y développer s'ils y étaient apportés par l'air atmosphérique.

» 3° L'eau distillée renfermant du pyroxyle ou de l'amiante chargés des poussières flottant dans l'air reste toujours très-peu féconde, quelquefois même entièrement stérile.

» 4° Au contraire, l'eau distillée où l'on verse une quantité de poussière considérable relativement au volume du liquide employé, devient promptement féconde. Mais, en raison de la petite quantité de substance organique qu'elle renferme, elle ne produit que des *Bactéries* et des *Monades*, c'est-à-dire les plus simples des organismes.

» 5° Cette même eau distillée, dans laquelle on fait macérer quelques feuilles d'*Asters*, préalablement lavées avec le plus grand soin, et dans de l'eau très-pure, se peuple au bout de quelques jours, non-seulement de *Bactéries* et de *Monades*, mais encore d'Infusoires *ciliés* (*Kolpodes, Paramécies, etc.*).

» 6° L'eau distillée qui avait servi au lavage du mercure extrait d'une cuve pneumatique très-poudreuse, est restée inféconde. Donc, quoi qu'en ait dit un des adversaires déclarés de l'hétérogénie, un seul globule de mercure ne suffit pas pour peupler une infusion quelconque.

» 7° L'extrême rareté, sinon l'absence complète de germes atmosphériques, nous est encore démontrée par une expérience très-simple, qui consiste à observer jour par jour une plaque de verre enduite sur l'une de ses faces d'une légère couche d'huile d'olive.

» 8° Enfin, en mettant, à l'exemple de M. Pouchet, une même macération de foin haché (filtrée) en grande quantité dans un grand vase A, et en très-faible quantité dans un très-petit vase B flottant dans le premier, on obtient en A des Infusoires *ciliés*, tandis que B, qui flotte à la surface du liquide où ces derniers ont pris naissance, ne renferme que des *Bactéries* ou des *Monades*. Si les germes d'Infusoires ciliés sont dans l'air, pourquoi, demandons-nous, n'y a-t-il aucun de ces Infusoires dans le petit vase, tandis qu'ils fourmillent dans le grand? »

Ces deux Notes sont renvoyées à l'examen des Commissaires précédemment désignés : MM. Milne Edwards, Regnault, Decaisne, Cl. Bernard.

PALÉONTOLOGIE. — *Note sur l'existence de Crustacés de la famille des Raniniens, pendant la période crétacée ; par* **M. Alph. Milne Edwards.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. de Quatrefages, d'Archiac, Blanchard.)

« Vers le milieu du XVIIe siècle, Aldrovande figura dans son *Museum Metallicum* un Crustacé fossile, trouvé aux environs de Bologne, et que Ranzani, en 1820, plaça dans le genre Ranina sous le nom de *R. Aldrovandi.* En 1822, Desmarest étudia et discuta sérieusement les caractères de cette espèce et la fit connaître d'une manière complète. C'était le premier représentant de la famille des Raniniens que l'on signalait à l'état fossile, et il provenait des dépôts tertiaires inférieurs du Véronais et du Vicentin. Plus récemment, la présence d'autres espèces du même genre fut signalée, mais toujours dans les couches tertiaires. On n'en connaissait aucun exemple dans les couches plus anciennes, et pendant ces périodes plus reculées ce type paraissait n'avoir pas été représenté.

» En étudiant avec soin les Crustacés des grès verts du Maine et d'autres assises du terrain crétacé, j'ai pu me convaincre que quelques-uns de ces animaux appartenaient sinon au genre Ranine, du moins à la famille des Raniniens, où ils devront former une division générique distincte, que je désignerai sous le nom de *Raninella.* Les paléontologistes qui ont eu l'occasion d'examiner ces fossiles les ont rangés parmi les Corystiens, avec lesquels ils présentent en effet certaines analogies de formes ; cependant l'examen des pièces de la bouche et du plastron sternal prouve bien clairement que cette place ne leur appartient pas.

» En effet le thorax diffère par sa structure de ce qui s'observe chez les Brachyures ordinaires. Chez les Raninelles le plastron sternal, très-large entre les pattes de la première paire, se rétrécit entre celles de la deuxième et devient tout à fait linéaire dans toute la portion postérieure du thorax ; l'apodème médian n'existe pas et par conséquent on ne remarque aucune trace de la suture longitudinale qui se voit chez tous les Brachyures. Les vulves, au lieu d'occuper le troisième anneau thoracique, sont creusées dans l'article basilaire des pattes de la troisième paire. Enfin, de même que chez les Ranines et les Leucosiens, la carapace se joint au sternum et à la cavité des flancs, sans laisser entre la base des pattes antérieures et des pattes mâchoires d'espace pour l'entrée de l'eau nécessaire à la respiration, et le canal branchial afférent, situé en arrière, va déboucher par une ouverture particulière au-dessous de la base de l'abdomen.

» Ces différents caractères, qui rappellent ceux des Ranines, éloignent beaucoup les Raninelles des Corystiens, dont la cavité respiratoire est ouverte au-dessus de la base des pattes de la première paire et dont le plastron sternal est élargi dans toute sa longueur.

» Le cadre buccal des Raninelles est étroit, ouvert en avant et remarquable par sa longueur, qui égale celle de la moitié du corps; chez les Corystiens il est beaucoup plus court. Ce caractère est d'un puissant secours pour la détermination de ces fossiles, dont le plastron sternal existe rarement, tandis qu'en général le cadre buccal est bien conservé.

» Les pattes antérieures sont très-larges, la main fort aplatie et l'index tellement infléchi, que le pouce s'applique contre une partie du bord antérieur du poignet. Les pattes des quatre paires suivantes sont comprimées et propres à fouir le sable. Enfin l'abdomen, de grandeur médiocre, est le plus souvent étendu, mais quelquefois il est complétement reployé.

» Le genre Raninelle, bien que se rapprochant beaucoup des Ranines, s'en distingue par la forme générale de la carapace, qui est celle d'un ovale allongé dont la partie la plus élargie se trouve vers le tiers antérieur. Le genre *Notopus* (de Haan) ressemble aux Raninelles par son aspect extérieur, mais il s'en distingue par la disposition des deux premiers articles du plastron sternal et par l'élargissement de la partie antérieure de la carapace. Chez les Ranilies le plastron sternal, au lieu d'être linéaire entre la base des pattes de la troisième et de la quatrième paire, y présente un élargissement. Chez les Raninoïdes, ce plastron est élargi et les pattes de la deuxième et de la troisième paire sont très-éloignées de la ligne médiane.

» C'est entre les Ranines proprement dites et les Notopus que doit se placer le genre Raninelle. Jusqu'à présent je ne puis y rapporter que quatre espèces qui toutes sont propres au terrain crétacé. Je prendrai pour type de ce petit groupe un fossile des grès verts du Maine que je dois à l'obligeance de M. Triger et que je désignerai sous le nom de *Raninella Trigeri*. Dans les couches crétacées de la Sarthe on rencontre une autre espèce qui m'a été communiquée par le même géologue et qui se distingue de la précédente par l'absence de dents spiniformes à la partie antérieure des bords latéraux de la carapace : je l'appellerai *Raninella elongata*. Enfin je crois devoir rapporter au même genre les deux espèces de la craie de Maëstricht, décrites par M. de Binkhorst sous les noms de *Notopocorystes Mulleri* et d'*Eumorphocorystes sculptus*.

» Au contraire les Crustacés fossiles du terrain crétacé d'Angleterre, que

Mantell a fait connaître et dont Mac Coy a formé le genre Notopocorystes, doivent y rester, et n'ont avec les Ranines que des affinités de formes extérieures. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur les mouvements pulsatiles et rhythmiques du sinus de la veine cave supérieure chez les Mammifères; par* **M. G. Colin.**

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Bernard, Longet.)

« On sait aujourd'hui que les veines jouissent d'une contractilité lente et faible due à la présence de fibres musculaires lisses mêlées au tissu conjonctif et au tissu élastique de leur tunique moyenne. Verschuir et Hastings ont vu les jugulaires et les mésaraïques se contracter sous l'influence de diverses excitations. Kolliker a observé que les veines d'un membre séparé du corps expulsent leur contenu et prennent l'aspect de cordons blanchâtres quand on vient à les soumettre à un courant d'induction. J'ai moi-même constaté il y a plusieurs années qu'après la ligature de l'aorte, sur le cheval, les veines des membres abdominaux chassent la plus grande partie de leur contenu dans les gros troncs du bassin et dans la veine cave. On sait aussi que cette contractilité est beaucoup plus marquée dans les points où les grosses veines ont leur tunique externe renforcée par un plan charnu grisâtre très-épais, comme à la veine cave dans la grande scissure du foie et à la veine porte dans l'anneau du pancréas. Aussi a-t-elle paru là toujours plus évidente que dans celles d'un moyen calibre. Mais indépendamment de cette contractilité lente et faible qui appartient à l'ensemble du système veineux, les veines caves, vers leur abouchement dans le cœur, en possèdent une autre qui leur donne des mouvements pulsatiles et rhythmiques semblables à ceux que M. Flourens (1) a reconnus aux principales veines des Batraciens. C'est de celle-ci que je m'occupe dans la présente Note, car elle n'a pas été étudiée avec tout le soin qu'elle mérite. Mes observations ont porté sur le cheval, l'âne, le bœuf, le chien et le chat. Leurs résultats peuvent se formuler dans les propositions suivantes :

» Chez les Mammifères, les deux veines caves, vers leur abouchement dans les oreillettes, jouissent d'une contractilité très-évidente, qui leur imprime des mouvements rhythmiques indépendants de ceux du cœur. A

(1) Expériences sur la force de contraction propre des veines principales dans la grenouille. *Annales des Sciences naturelles*, t. XXVIII, 1833, p. 65-71.

la veine cave supérieure ils sont très-étendus et très-énergiques, mais à l'inférieure ils sont faibles et très-limités.

» C'est surtout chez les grands animaux, tels que les Solipèdes et les Ruminants, que la veine cave supérieure se dilate vers sa jonction à l'oreillette droite pour constituer un vaste sinus incurvé, à parois épaisses, rappelant le grand sinus péricardiaque des Poissons et des Reptiles. Il y est tellement disposé, qu'on ne saurait le considérer comme un prolongement ou une dépendance du cœur; ses fibres ne s'étendent point sur l'oreillette, et les fibres de celle-ci ne concourent point à sa formation.

» Le sinus de la veine cave antérieure pourvu d'une épaisse couche musculaire à fibres striées est, ainsi que plusieurs observateurs l'ont fait remarquer depuis *Wallæus*, le siége de mouvements pulsatiles dont le rhythme n'est point modifié sur les animaux ouverts vivants ou abattus par la section de la moelle épinière en arrière de l'occipital. Ces mouvements sont en nombre égal à ceux du cœur : la systole du sinus coïncide avec celle de l'oreillette et la diastole du premier coïncide avec celle de la seconde. C'est par exception et dans les cas où les battements du cœur deviennent irréguliers, que l'isochronisme entre les pulsations du sinus et celui des oreillettes disparaît momentanément.

» Les pulsations du sinus ne dépendent ni des secousses du cœur, ni des contractions de l'oreillette, ni du reflux du sang. En appliquant, soit une ligature, soit une pince à pression continue à l'insertion du vaisseau, on les voit persister avec leur intensité et leurs caractères ordinaires. Néanmoins elles s'affaiblissent et s'arrêtent une fois que la veine cave est arrivée à son degré extrême de distension.

» La systole du sinus, si énergique qu'elle soit, ne donne lieu qu'à une légère réduction du diamètre de la veine, elle n'en efface jamais la lumière; aussi le courant sanguin qu'elle pousse vers le cœur, y coule tout d'un trait et sans intermittence. Au moment de cette systole, le sang éprouve dans toute la longueur de la veine cave un mouvement ondulaloire accompagné d'un reflux dirigé du cœur vers l'entrée du thorax, mais le reflux est faible et étranger à ce qu'on appelle le pouls veineux.

» Les contractions rhythmiques de la veine cave supérieure paraissent avoir pour usage de faciliter et de régulariser l'abord du sang dans le cœur; elles semblent surtout utiles chez les animaux quadrupèdes dans les moments où ils tiennent la tête inclinée vers le sol pour y prendre leur nourriture.

» Quant à la veine cave postérieure dépourvue de sinus ou de dilatation

terminale, elle n'est contractile que sur une étendue à peine égale au dixième de sa longueur entre le cœur et le diaphragme; ses mouvements pulsatiles ne sont plus en grande partie que le résultat du reflux du sang lors de la systole des oreillettes. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouvelles Recherches sur les camphènes et sur l'isomérie dans les séries alcooliques; par* **M. Berthelot.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Dumas, Balard.)

« Le carbure . . . . $C^{20}H^{16}$,

» Son chlorhydrate. $C^{20}H^{17}Cl$,

» L'alcool correspondant . . . . $C^{20}H^{18}O^2$,

représentent des types extrêmement précieux dans les études relatives à l'isomérie, en raison de la grande variété de leurs états naturels et artificiels; les traits caractéristiques de leur histoire se retrouvent fréquemment, quoique souvent méconnus, dans celle des autres carbures d'hydrogène et des autres alcools.

» La présente étude a pour objets principaux de définir la relation précise qui existe entre l'essence de térébenthine et son chlorhydrate cristallisé, et de signaler quelques états isomériques nouveaux de son carbure fondamental.

» I. Je parlerai d'abord des carbures définis que j'ai obtenus en séparant par divers procédés l'acide chlorhydrique contenu dans le monochlorhydrate cristallisé de térébenthène (dénommé à tort camphre artificiel). Ce sont, en y joignant les carbures primitifs :

» 1° Le *térébenthène,* carbure liquide, bouillant à 161°, jouissant d'un pouvoir rotatoire $\alpha_j = -42°,3$, transformable par le gaz chlorhydrique agissant : 1° directement, en un mélange de deux monochlorhydrates isomères, l'un solide, l'autre liquide, dont la proportion relative varie avec la température; 2° sur une solution alcoolique ou éthérée, en une combinaison peu stable de dichlorhydrate cristallisé $C^{20}H^{16}, 2HCl$ et de monochlorhydrate liquide $C^{20}H^{16}, HCl$; 3° sur une solution acétique, en une combinaison analogue de dichlorhydrate et de monochlorhydrate cristallisés. Le térébenthène est le carbure principal contenu dans l'essence du pin maritime; il peut être obtenu à l'état défini et physiquement homogène, en distillant dans le vide, au bain-marie, la térébenthine naturelle, après avoir saturé les acides qu'elle renferme.

» 2° Le *térécamphène,* carbure cristallisé, doué de propriétés physiques

analogues à celles du camphre ordinaire, fusible à 45°, bouillant vers 160°, jouissant d'un pouvoir rotatoire $\alpha_j = -63°$, transformable entièrement par le gaz chlorhydrique, agissant directement ou sur une solution alcoolique, en un monochlorhydrate solide et unique comme le carbure dont il dérive. Ce carbure s'obtient avec le monochlorhydrate et avec le monobromhydrate cristallisés, par diverses méthodes, et toujours avec des propriétés identiques.

» 3° L'*australène,* carbure liquide et défini, bouillant à 161°, jouissant d'un pouvoir rotatoire $\alpha_j = +21°,5$; toutes ses autres propriétés et notamment l'action du gaz chlorhydrique, se confondent, pour ainsi dire, avec celles du térébenthène. L'australène est le carbure principal contenu dans l'essence du pin austral.

» 4° L'*austracamphène,* carbure cristallisé dont les propriétés, et notamment la réaction à l'égard du gaz chlorhydrique, se confondent avec celles du térécamphène. Le pouvoir rotatoire, $\alpha_j = +22°$, diffère seul. Je montrerai plus loin que le térécamphène et l'austracamphène subsistent dans certaines combinaisons.

» 5° Le *camphène inactif,* carbure cristallisé dont les propriétés, et notamment la réaction à l'égard du gaz chlorhydrique, se confondent avec celles du térécamphène et de l'austracamphène. Mais le camphène inactif se distingue parce qu'il ne possède pas de pouvoir rotatoire. Je n'ai réussi à obtenir le dichlorhydrate $C^{20}H^{16}, 2HCl$ avec aucun des camphènes, en opérant dans les conditions où le térébenthène et l'australène fournissent ce composé avec facilité.

» 6° Le *térébène*, carbure liquide, bouillant à 160°, un peu moins volatil que le camphène inactif, privé également du pouvoir rotatoire. Ce carbure forme directement avec le gaz chlorhydrique un chlorhydrate moitié moins saturé que les chlorhydrates des carbures précédents. Son étude a du reste été faite complétement par M. H. Deville.

» Les six carbures précédents sont isomériques et représentés par la formule $C^{20}H^{16}$. Les suivants sont des polymères.

» 7° Un carbure liquide, bouillant vers 250°, inactif, et qui représente probablement le *sesquitérébène*, $C^{30}H^{24}$.

» 8° Le *ditérébène* (colophène de M. H. Deville), $C^{20}H^{32}$, liquide, bouillant vers 300°, inactif.

» 9° Divers *polytérébènes,* $C^{20n}H^{16n}$, liquides de plus en plus visqueux, inactifs, dont le point d'ébullition est compris entre 360° et le rouge sombre.

» Tels sont les carbures que j'ai réussi à isoler dans la décomposition des monochlorhydrates cristallisés de térébenthène et d'australène. Leurs dénominations, à l'exception de celle du térébène, n'ont rien de commun avec les noms donnés autrefois aux carbures obtenus dans la même réaction par d'autres expérimentateurs et qui s'appliquent exclusivement à des mélanges variables des diverses substances que je viens d'énumérer.

» II. Voici dans quelles conditions les carbures précédents peuvent être obtenus :

» 1° Le monochlorhydrate et le monobromhydrate solides de térébenthène, décomposés par le stéarate de potasse ou par le savon sec, entre 200 et 220°, dans un tube scellé ou dans un ballon à long col ouvert, perdent lentement leur hydracide et engendrent du térécamphène (1). Si la température ou la durée de la réaction ont été exagérées, ce carbure peut renfermer quelques traces de camphène inactif et même de térébène : on le purifie aisément en le faisant cristalliser dans l'alcool.

» Le chlorhydrate d'australène fournit l'austracamphène dans les mêmes conditions.

» 2° Si l'on opère la décomposition par le stéarate de baryte, on obtient un mélange variable de térécamphène actif et de camphène inactif.

» 3° Le benzoate de soude, agissant sur le chlorhydrate ou sur le bromhydrate, avec ou sans le concours de l'alcool, fournit principalement du camphène inactif, mêlé avec une petite quantité de camphène actif et de térébène.

» 4° Avec l'acétate de soude, le produit est constitué surtout par le térébène et ses polymères.

» 5° La chaux vive engendre une petite quantité de camphène inactif, qu'il est assez difficile d'isoler, du térébène, qui est le produit principal, du sesquitérébène, du ditérébène et toute la série des polytérébènes.

» 6° La potasse hydratée n'agit guère au-dessous de 250°; la potasse alcoolique (agissant à 180° sur le bromhydrate dans un tube scellé) donne lieu à de l'éther hydrique, $C^8H^{10}O^2$, et à un liquide oxygéné, volatil de 180 à 210° et qui m'a paru constitué principalement par un mélange de l'alcool $C^{20}H^{18}O^2$ avec son éther éthylique, $C^{24}H^{22}O^2$.

---

(1) En même temps il se forme une trace d'un composé neutre, fixe, qu'une température prolongée de 150°, dans une capsule ouverte et placée au sein d'une étuve, ne volatilise pas, soluble dans l'éther, enfin que les alcalis décomposent avec production d'une matière camphrée volatile. C'est probablement un éther campholstéarique.

» 7° La baryte anhydre, l'éther stéarique et la chaleur seule donnent lieu à peu près à une même réaction : en opérant dans un ballon à long col, vers 200°, l'acide chlorhydrique se dégage en partie sous forme gazeuse et il se forme du camphène inactif et un peu de térébène : la décomposition s'arrête longtemps avant que tout l'acide soit éliminé.

» Tels sont les faits observés. Il me paraît facile de les interpréter. En effet, le térécamphène se produit toutes les fois que l'on opère la décomposition dans les conditions les mieux ménagées et en évitant de faire intervenir l'action modificatrice de la chaleur (qui s'exerce à partir de 250°), celle des acides tant soit peu énergiques, enfin celle des chlorures métalliques ou terreux. Le térécamphène peut donc être regardé comme le produit normal de la décomposition. Mais les conditions dans lesquelles on peut l'obtenir sont très-limitées : dès qu'on s'en éloigne, on obtient du camphène inactif, du térébène et des polytérébènes, tous corps qui résultent de l'altération progressive du térécamphène.

» Il suffit, par exemple, de substituer le stéarate de baryte au stéarate de potasse pour obtenir une quantité considérable de camphène inactif, parce que le chlorure de baryum agit pour modifier les carbures $C^{20}H^{16}$ avec plus d'énergie que le chlorure de potassium.

» L'emploi du benzoate de soude donne lieu principalement au camphène inactif, en raison de l'action modificatrice exercée par l'acide benzoïque.

» La chaux, l'acétate de soude engendrent surtout du térébène et des polytérébènes, parce que le chlorure de calcium et l'acide acétique sont des modificateurs bien plus puissants que les précédents.

» La décomposition du chlorhydrate de térébenthène était ainsi définie par l'expérience, il s'agit maintenant de discuter quelles sont les relations qui existent entre l'état moléculaire du térébenthène, celui de son chlorhydrate cristallisé et celui du térécamphène. C'est ce que je ferai dans une prochaine communication.

» Je saisis cette occasion pour rectifier une assertion récente de MM. Wanklyn et Erlenmeyer. En publiant de nouvelles recherches sur la mannite, ces savants m'attribuent d'avoir proposé de représenter la mannite par la formule $C^6H^7O^6$, en opposition avec les chimistes qui lui attribuent la formule $C^{12}H^{14}O^{12}$. Cette assertion ainsi présentée est inexacte et contraire à ce que j'ai imprimé sur la question. La formule qui attribue

6 équivalents de carbone à la mannite (l'alcool et l'acide acétique en contenant 4 équivalents) est due à M. Liebig. Quand j'ai découvert les combinaisons de la mannite avec les acides, j'ai fait observer que cette formule exprimait l'équivalent le plus petit qui pût représenter les réactions connues à cette époque; mais en même temps j'ai conservé vis-à-vis la formule double $C^{12}H^{14}O^{12}$, en la regardant comme la plus vraisemblable (voir ma *Chimie organique*, t. II, p. 181, et t. I, p. 434). Dans les leçons publiques que j'ai professées depuis à la Société Chimique, j'ai adopté cette dernière formule sans réserve et j'ai exposé la théorie de la mannite en l'envisageant comme un alcool hexatomique. »

M. **Coinde** adresse de Bône deux Notes, l'une *sur les parasites épizoïques* de divers Pachydermes et de quelques grands Carnassiers, l'autre qui fait suite à une précédente communication sur les *Aphidiens* et les *Gallinsectes* de l'Algérie.

M. Blanchard est invité à prendre connaissance de ces deux Notes, ainsi que de celle dont il est fait mention au précédent *Compte rendu*, et de faire savoir à l'Académie si elles sont de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

« M. le maréchal **Vaillant** dépose sur le bureau de l'Académie :

» 1° De la part de *M. Fabré*, ancien officier supérieur du génie, une Note relative à la solution de l'équation

$$x^2 + y^2 = z^2$$

avec la condition d'avoir pour x, y, z des nombres entiers.

» 2° De la part de *M. Henri de Saussure*, une Carte du Mexique, dressée d'après les matériaux les plus récents et d'après les notes recueillies par l'auteur au Ministère à Mexico.

» Une brochure dont l'envoi a été retardé, au grand déplaisir de M. de Saussure, sera sous peu adressée à l'Académie. Elle servira d'utile complément à la Carte. »

M. le **Ministre de la Guerre** adresse pour la bibliothèque de l'Institut le VIIe volume de la 3e série du Recueil des Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires.

ASTRONOMIE. — *Observation de la planète Daphné ; Lettre de* **M. R. Luther** *à* M. Élie de Beaumont.

« Bilk, près Dusseldorff, 15 septembre 1862.

» Le 8 septembre j'avais l'honneur d'annoncer à vous et à l'Institut impérial la découverte de la planète du 31 août.

1862.	Temps moyen de Bilk.	Ascension droite en temps.	Déclinaison.
Août 31	$14^h\ 58^m\ 55^s,5$	$0^h\ 9^m\ 7^s,80$	$+2^\circ\ 35'\ 23'',3$

» J'en ai fait depuis l'observation suivante :

1862.	Temps moyen de Berlin.	Ascension droite en temps.	Déclinaison.
Sept. 14	$10^h\ 4^m\ 5^s,0$	$23^h\ 59^m\ 34^s,94$	$+0^\circ\ 38'\ 45'',7$

» Par cette nouvelle observation j'ai acquis la conviction que j'ai redécouvert le 31 août la planète (41) Daphné de M. Goldschmidt, perdue depuis six ans. Je prie donc que l'on considère comme non avenus l'autre nom et l'autre numéro. »

ASTRONOMIE. — *Détermination expérimentale de la vitesse de la lumière; parallaxe du Soleil ; par* **M. Léon Foucault**, de l'Observatoire impérial.

« Dans la séance du 6 mai 1850, j'ai donné le résultat d'une expérience différentielle sur la vitesse de la lumière dans deux milieux d'inégales densités ; et en même temps j'ai indiqué que plus tard le même procédé, fondé sur l'emploi du miroir tournant, servirait à mesurer la vitesse absolue de la lumière dans l'espace.

» Ce projet mûrement discuté, le Directeur de l'Observatoire voulut hâter l'exécution et mit à ma disposition les ressources nécessaires. Au commencement de l'été, l'appareil se trouvait en état de fonctionner, mais la mauvaise saison ne m'a pas permis de me livrer aussi promptement que je l'aurais désiré à des observations qui exigeaient le concours de la lumière solaire. Cependant le ciel a fini par se découvrir, et, profitant de ces derniers beaux jours, j'ai obtenu des résultats qui me semblent contenir à peu de chose près l'expression de la vérité.

» L'appareil actuel ne diffère essentiellement de celui qui a été précédemment décrit que par l'adjonction d'un rouage chronométrique destiné à mouvoir un écran circulaire denté pour la mesure exacte de la vitesse du

miroir, et par l'extension de la ligne d'expérience qui, au moyen de réflexions multiples, a été portée de 4 à 20 mètres. Augmentant ainsi la longueur du trajet lumineux et apportant plus d'exactitude à la mesure du temps, j'ai obtenu des déterminations dont les variations extrêmes ne dépassent pas $\frac{1}{100}$ et qui, combinées par voie de moyenne, donnent rapidement des séries qui s'accordent à $\frac{1}{500}$ près.

» En définitive, la vitesse de la lumière se trouve notablement diminuée. Suivant les données reçues, cette vitesse serait de 308 millions de mètres par seconde, et l'expérience nouvelle du miroir tournant donne, en nombre rond, 298 millions.

» On peut, ce me semble, compter sur l'exactitude de ce nombre, en ce sens que les corrections qu'il pourra subir ne devront pas s'élever au delà de 500 000 mètres.

» Si l'on accepte ce nouveau chiffre et qu'on le combine avec la constante de l'aberration 20″,45 pour en déduire la parallaxe du Soleil qui est évidemment fonction de l'un et de l'autre, on trouve, au lieu de 8″,57, la valeur notablement plus forte 8″,86. Ainsi la distance moyenne de la Terre au Soleil se trouve diminuée environ de $\frac{1}{30}$.

» Pour donner une idée du degré de confiance qu'on peut accorder au système d'observation qui a été suivi dans cette circonstance, je transcrirai ici une série de déterminations brutes choisie parmi celles dont la moyenne concorde le mieux avec la moyenne générale.

	1024	1026
	1025	1026
	1029	1026
	1028	1025
	1027	1026
	1026	1028
	1027	1028
	1025	1027
	1026	1026,5
	1027	1027
Moyenne...	1026,47	

» Ce nombre 1026,47 se rapporte à une longueur arbitraire qui intervient dans l'appareil et que l'on fait varier à chaque détermination, de manière à produire un déplacement constant de l'image déviée par le miroir tournant.

» Dans une prochaine communication, je m'attacherai à donner de l'ap-

pareil une description suffisante pour offrir une base à la discussion et pour reconnaître le talent et les services des artistes éminents qui ont bien voulu m'assister. »

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Cubature de la surface des ondes;* *par* **M. William Roberts.**

« On sait que la surface des ondes de Fresnel, surface ayant pour équation

$$(a^2x^2 + b^2y^2 + c^2z^2)(x^2 + y^2 + z^2)$$
$$- a^2(b^2 + c^2)x^2 - b^2(a^2 + c^2)y^2 - c^2(a^2 + b^2)z^2 + a^2b^2c^2 = 0,$$

se compose de deux nappes. Il est intéressant de remarquer que le volume de chaque nappe s'exprime assez simplement par des fonctions elliptiques complètes de la première et de la seconde espèce. En désignant les deux volumes par V_1, V_2, et en faisant $(a > b > c)$,

$$k^2 = \frac{(a^2 - b^2)c^2}{(a^2 - c^2)b^2}, \quad h^2 = \frac{b^2 - c^2}{a^2 - c^2}, \quad k'^2 = \frac{(b^2 - c^2)a^2}{(a^2 - c^2)b^2}, \quad h'^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2 - c^2},$$

on aura les formules suivantes :

$$V_1 = \frac{8a^2b}{3}\left[F(k)E(h) + F(h)E(k) - F(k)F(h) - \frac{a^2 - c^2}{a^2}E(k)E(h)\right],$$

$$V_2 = \frac{8bc^2}{3}\left[F(k')E(h') + F(h')E(k') - F(k')F(h') + \frac{a^2 - c^2}{c^2}E(k')E(h')\right].$$

Il est évident que les modules k', h' sont respectivement complémentaires de k, h. »

CHIMIE MÉTALLURGIQUE. — *De l'analyse de la fonte et de l'acier. — Recherche du soufre et du phosphore dans ces métaux*; *par* **M. J. Nicklès.**

« On connaît l'influence que des quantités très-petites de soufre et de phosphore exercent sur la qualité du fer qu'ils rendent aigre et cassant. Leur recherche dans ce métal, ainsi que leur dosage, constitue un problème souvent abordé, mais non encore résolu d'une manière satisfaisante, si l'on en juge par les tentatives nombreuses qu'on n'a pas cessé de faire pour arriver à un mode d'analyse simple, pratique et néanmoins exact.

» Cependant les difficultés ne résident pas dans le dosage même du soufre et du phosphore; elles viennent de la lenteur avec laquelle le métal se

dissout dans les différents véhicules que l'on emploie et des pertes qui peuvent être la conséquence de cette opération, le soufre et le phosphore ayant une tendance assez forte à se combiner avec l'hydrogène pour former des composés gazeux.

» Pour faciliter la dissolution du métal fer, fonte ou acier, les Traités prescrivent de réduire préalablement celui-ci à l'état de poudre fine, soit à l'aide de la lime, soit par broyage dans un mortier d'acier, travail très-long et très-fatigant, mais auquel il faut s'astreindre, au risque d'introduire dans la poudre à analyser une somme de matières qui ne lui sont pas inhérentes, et notamment des parcelles détachées de l'instrument de division, lime ou mortier employé. Aussi n'opère-t-on, en général, que sur quelques décigrammes de substance, proportion qui, dans bien des cas, doit être insuffisante.

» J'ai été vivement frappé de ces inconvénients à l'occasion d'un travail que j'avais à faire sur la composition de divers échantillons de fonte provenant d'un important établissement de la Lorraine, fonte que j'ai reconnu être exempte de soufre, mais qui était riche en phosphore.

» Redoutant les causes d'erreur qui viennent d'être énumérées, je m'attachai à trouver un véhicule d'une action suffisamment énergique pour dissoudre le fer, même en morceaux du poids de plusieurs grammes, sans toutefois donner lieu à un dégagement de gaz et de façon à faire passer tout de suite le soufre et le phosphore dans celui de leurs degrés d'oxydation sous lequel ils offrent le plus de stabilité, c'est-à-dire à l'état d'acide sulfurique et d'acide phosphorique.

» Ces desiderata sont remplis par le brome pur associé à l'eau distillée; le brome doit être ajouté par petites portions, car le liquide s'échauffe d'abord. La réaction se fait sans qu'il soit nécessaire de recourir à de la chaleur d'emprunt; cependant, pour l'achever, il est bon de chauffer quelque peu.

» Il faut aussi agiter de temps à autre, afin de détacher du noyau métallique la couche de graphite qui le recouvre, et qui, en s'interposant au fer et au dissolvant, ralentit l'action de celui-ci.

» Un morceau de fonte au coke du poids de 15 grammes, contenant 6 pour 100 de graphite, a été dissous en moins de quarante heures, sans exiger d'autres soins qu'une agitation répétée cinq ou six fois. Le brome se trouvait en quantité suffisante pour former du sesquibromure.

» S'agit-il de doser le fer en même temps que le soufre et le phosphore, il y a à considérer si le dosage doit être fait par les liqueurs titrées ou par

les pesées. Dans le premier cas, il importe d'avoir le fer à l'état de *ferrosum*, alors on doit éviter un excès de brome. Dans le second cas, au contraire, un excès de brome est indispensable, afin de faire passer tout le métal à l'état de sesquibromure, c'est-à-dire à l'état de *ferricum*.

» C'est encore en cet état que le fer doit se trouver lorsqu'il s'agit de doser le phosphore à l'état de phosphate, à cause de l'oxyde de fer qui ne manquerait pas d'être précipité dans cette circonstance. Sans doute le sesquioxyde est également précipitable par les alcalis; mais une propriété qu'il possède à l'exclusion du protoxyde, c'est de résister à l'action déplaçante des oxydes alcalins lorsqu'il se trouve en présence d'une quantité suffisante d'acide tartrique.

» Au sesquibromure en dissolution on ajoute donc de l'acide tartrique ou du tartrate d'ammoniaque, jusqu'à ce qu'une petite quantité de ce liquide ait pu être impunément additionnée d'un excès d'ammoniaque.

» Lorsque les choses en sont arrivées à ce point, on n'a plus qu'à sursaturer d'ammoniaque ou de carbonate d'ammoniaque, à ajouter du sulfate de magnésie, puis une certaine quantité d'alcool, à agiter et à laisser reposer pendant la nuit; le phosphate double se dépose alors en cristaux microscopiques, adhérant, comme d'habitude, très-fortement aux parois du vase.

» L'addition d'alcool a pour but de favoriser la précipitation du phosphate ammoniaco-magnésien; c'est que ce sel double n'est pas insoluble dans les eaux mères de nature assez complexe dans lesquelles il doit se former. L'alcool y produit un trouble qui disparaît par l'agitation; il faut en ajouter jusqu'à ce que le trouble tende à devenir permanent, ayant soin de rester au-dessous de ce moment, pour ne pas amener la précipitation de substances étrangères au phosphate double qu'il s'agit d'obtenir.

» Ce dernier est alors recueilli sur un filtre, puis traité par le procédé usité.

» Quant au soufre, il se dose, comme d'habitude, à l'état de sulfate de baryte. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Observations sur une Note de* M. Crova *traitant de l'acétylure de cuivre; par* **M. J. Nicklès.**

« La Note que M. Crova a présentée à l'Académie dans la séance du 8 septembre (*Comptes rendus*, t. LV, p. 435), sur la substance explosive qui se forme dans les tubes de cuivre servant à conduire le gaz d'éclairage, con-

firme de tous points les observations déjà faites sur cette question. On peut en juger par ce qui en est dit dans la *Revue des travaux de Chimie* publiée par le *Journal de Pharmacie et de Chimie* de l'année 1860, t. XXXVIII, p. 79; on y fait voir que cette matière, déjà reconnue alors pour être de l'acétylure de cuivre, ne se forme ni dans les tuyaux de plomb ni dans ceux en fer, mais bien dans ceux en cuivre. L'auteur ajoute que M. Boettger l'a obtenue très-promptement en exposant de la tournure de cuivre à du gaz de l'éclairage préalablement rendu ammoniacal. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Recherches sur la formation de la matière grasse dans les olives; par* **M. S. de Luca.**

« A la suite de mes précédentes communications du 26 août 1861 et du 15 de ce mois, j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie les résultats obtenus relativement à la recherche de la mannite dans les différentes parties de la plante de l'olivier et particulièrement dans les feuilles, dans les fleurs et dans les fruits.

» Les feuilles de l'olivier, lorsqu'on les conserve pendant quelques jours dans l'alcool concentré, perdent de l'eau qui passe dans le dissolvant alcoolique, et on observe sur plusieurs points des mêmes feuilles des aiguilles cristallines et soyeuses disposées autour d'un centre commun sous forme de petites étoiles. Si l'on traite les feuilles de l'olivier par de l'alcool bouillant, ce liquide, en se refroidissant, dépose la même matière cristalline, qui dans ce cas est mélangée avec toutes les autres substances solubles à chaud dans l'alcool.

» Cette matière cristalline a un goût faiblement sucré; elle est très-soluble dans l'eau, et peu soluble dans l'alcool froid; son point de fusion est placé entre 164 et 165°; sa composition centésimale est exprimée par la formule $C^6H^7O^6$; enfin ses propriétés physiques, sa cristallisation, ses fonctions chimiques et sa composition ne diffèrent pas de celles appartenant à la mannite extraite de la manne.

» C'est donc cette même matière sucrée qui se trouve dans les feuilles de l'olivier. Cependant elle existe en petite quantité lorsque les feuilles commencent à se développer; elle augmente avec leur accroissement progressif, elle diminue pendant la floraison de la plante et lorsque les feuilles commencent à perdre leur teinte verte; et elle disparaît entièrement quand les feuilles sont jaunes ou lorsqu'elles tombent spontanément de la

plante. Le tableau suivant montre quelques dosages de mannite faits sur des feuilles de différents plants d'olivier végétant aux environs de Pise en Toscane :

NUMÉROS D'ORDRE.	ÉPOQUE DE LA RÉCOLTE DES FEUILLES.	POIDS DES FEUILLES		MANNITE OBTENUE (*)	
		humides.	sèches.	en totalité.	sur 100 parties.
1	5 novembre 1861.....	gr 265,0	gr 139,1	gr 0,597	0,43
2	12 » »	120,0	100,3	0,128	0,12
3	19 » »	430,0	209,8	0,972	0,61
4	28 » »	104,0	95,0	0,253	0,26
5	7 décembre 1861.....	222,0	116,3	1,468	1,25
6	14 » »	225,0	139,5	1,005	0,72
7	24 » »	140,0	106,9	0,394	0,37
8	6 janvier 1862........	263,0	164,3	0,583	0,36
9	16 » »	198,0	126,3	1,065	0,84
10	26 » »	324,0	177,2	1,425	0,71
11	4 février 1862........	350,0	212,1	0,872	0,41
11 *bis*	4 » »	418,0	212,7	1,506	0,70
12	14 » »	324,0	229,3	1,286	0,56
13	21 » »	381,0	157,9	0,375	0,23
14	1er mars 1862........	139,0	124,7	0,837	0,67
15	12 » »	97,0	49,5	0,333	0,67
16	23 » »	171,0	130,8	0,545	0,42
17	4 avril 1862.........	155,0	127,9	0,060	0,05
18	14 » »	167,0	163,7	0,424	0,26
19	25 » »	97,0	90,8	0,035	0,04

(*) La mannite en centièmes a été calculée sur le poids des feuilles séchées de 100 à 120°.

» D'autres déterminations de mannite ont été faites avec des feuilles recueillies, le 26 février de cette année 1862, sur treize pieds différents d'olivier végétant dans le Jardin botanique de Naples. En voici les résultats :

67..

NUMÉROS D'ORDRE des plantes.	ÉPOQUE DE LA RÉCOLTE DES FEUILLES.	POIDS DES FEUILLES		MANNITE OBTENUE (*)	
		humides.	sèches.	en totalité.	sur 100 parties.
		gr	gr	gr	
1	26 février 1862........	102,0	52,0	0,285	0,55
2	» »	140,0	67,2	0,901	1,32
3	» »	126,0	64,0	0,525	0,82
4	» »	165,0	87,9	1,360	1,54
5	» »	141,0	70,9	0,874	1,23
6	» »	122,0	66,6	0,440	0,66
7	» »	78,0	38,1	0,232	0,61
8	» »	95,0	50,1	0,514	1,03
9	» »	103,0	56,2	0,710	1,26
10	» »	120,0	65,7	0,724	1,10
11	» »	125,0	65,0	0,680	1,04
12	» »	105,0	56,6	0,489	0,86
13	» »	131,0	63,9	0,853	1,33

(*) La mannite en centièmes a été calculée sur le poids des feuilles séchées de 110 à 120°.

» On y remarque que, presque à la même époque, la quantité de mannite déterminée dans les feuilles des oliviers des environs de Pise est plus faible que celle dosée dans les feuilles des oliviers du Jardin botanique de Naples.

» On sait que les feuilles de l'olivier sont persistantes, c'est-à-dire qu'elles ne se détachent de la plante que lorsque les nouvelles feuilles sont déjà formées et développées. Elles doivent par conséquent remplir quelque fonction importante dans la végétation de l'olivier.

» La mannite se retrouve en abondance dans les fleurs de l'olivier. A cet effet, il suffit de placer ces fleurs dans de l'alcool pendant le mois de juin : ce liquide se maintient limpide et transparent pendant tout l'été, tandis que l'hiver, par une différence de température de 10 à 15° seulement, il se trouble à cause de la mannite qui se dépose et qu'on peut facilement recueillir sur un filtre; la solution alcoolique, lorsqu'on l'évapore, donne une nouvelle proportion de mannite.

» Mais si les fleurs de l'olivier contiennent une proportion un peu grande de mannite, on constate encore qu'après l'accomplissement du phé-

nomene de la fécondation, les fleurs qui se détachent de la plante et qu'on recueille en quantité sur le sol ne contiennent pas la moindre trace de mannite.

» En poursuivant la recherche de la mannite, il est facile de démontrer que les petites olives à peine formées contiennent en abondance cette matière sucrée. En effet les olives recueillies le 19 juin 1859 étaient si petites, qu'on n'a pas réussi à les séparer de la partie inférieure de la fleur, c'est-à-dire des pédoncules; mais ces olives à l'état de formation, qui avaient été conservées dans l'alcool, ont déposé spontanément de la mannite, et la solution alcoolique filtrée et évaporée au tiers de son volume a fourni une nouvelle quantité de cette même substance.

» Les olives tant qu'elles sont vertes contiennent toujours de la mannite, mais cette matière se trouve seulement en forte proportion pendant la première période de leur développement, ensuite elle diminue progressivement à l'accroissement des olives; mais lorsque ces fruits sont parfaitement mûrs et ont perdu leur teinte verte, ils ne contiennent nullement de mannite. Ainsi cette matière, qui se trouve dans toutes les parties de la plante de l'olivier, racines, écorces, bois, branches grosses et minces, et en plus grande quantité dans les feuilles, dans les fleurs et dans les olives, disparaît complétement dans les fruits mûrs qui contiennent un maximum d'huile.

» La chlorophylle, ou matière verte analogue, qu'on rencontre en abondance dans les feuilles et dans les olives, accompagne toujours la mannite et disparaît avec elle, de manière que les feuilles jaunes et les olives mûres ne contiennent ni chlorophylle, ni mannite.

» Dans la recherche de la mannite, soit qu'on l'obtienne des feuilles ou des olives, on observe un phénomène qui mérite d'être signalé : lorsqu'on a séparé d'un liquide, par les moyens connus, toute la mannite cristallisable, les eaux mères abandonnées à elles-mêmes pendant plusieurs semaines, en s'évaporant spontanément au contact de l'air, se changent en une matière visqueuse dans laquelle se forme lentement une nouvelle cristallisation de mannite que l'on peut facilement séparer par l'alcool bouillant. Il est par conséquent probable que la mannite se trouve dans les feuilles et dans les fruits de l'olivier en présence aussi de la mannitane, et que cette dernière au contact de l'air, en s'assimilant les éléments de l'eau, passe à l'état de mannite; mais, pour vérifier cette hypothèse, il faut isoler directement la mannitane pour en faire l'analyse et en examiner les propriétés.

» Quoi qu'il en soit, la présence de la mannite et de la chlorophylle dans

les olives pendant l'accroissement de la matière grasse, et la disposition de ces mêmes subtances lorsque les olives contiennent un maximum d'huile, montrent qu'il doit exister quelques relations entre toutes ces matières, et que si la chlorophylle et la mannite disparaissent, c'est qu'elles donnent origine à quelques autres substances que les études ultérieures pourront faire connaître. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Transformation de l'acide aconitique par l'action de l'amalgame de sodium; Note de* **M. DESSAIGNES.**

« Dans son beau travail sur les acides organiques, M. Kékulé nous a appris que les acides itaconique et citraconique, en contact avec l'amalgame de sodium, se combinent à ce métal, sans dégager d'hydrogène, en formant de l'acide pyrotartrique; de la même manière que leurs homologues, les acides fumarique et maléique, par cette même réaction, se convertissent en acide succinique. J'ai trouvé, il y a quelques années, que l'acide aconitique qui, si on le suppose bibasique, serait isomère des acides fumarique et maléique, comme ces acides, subissait la fermentation succinique.

» Par l'action du sodium l'acide aconitique éprouve-t-il la même transformation? A en juger à première vue, il semble qu'il n'en soit rien, car une dissolution de cet acide, à laquelle on ajoute de l'amalgame de sodium, produit une vive effervescence, qui devient très-lente lorsque l'acide est saturé. L'opération a été prolongée quelques jours en ajoutant de temps en temps quelques gouttes d'acide chlorhydrique; puis, après addition d'un excès du même acide, la solution a été évaporée à siccité; le résidu a été épuisé par l'alcool, l'alcool chassé au bain-marie et le nouveau résidu traité par l'éther.

» J'ai obtenu ainsi un acide qui n'est ni l'acide aconitique, ni l'acide succinique, quoiqu'il se rapproche de ces deux acides, et surtout du dernier, par certains caractères. Il est plus soluble dans l'eau que l'acide aconitique. 100 parties d'eau dissolvent 18,62 de ce dernier corps à 13°; à 14°, 100 parties d'eau dissolvent 40,52 du premier. Celui-ci, même en solution saturée, est long à cristalliser; il forme des disques rayonnés dont les cristaux élémentaires sont bien plus gros que ceux de l'acide aconitique; il fond à 155°, il ne commence à se colorer qu'au delà de 200°; par le refroidissement il ne cristallise qu'à la longue; chauffé brusquement dans un tube d'essai, il donne un sublimé blanc et laisse un faible résidu brun. Il peut être bouilli avec de l'acide nitrique concentré sans subir la moindre

altération : il ressemble en cela à l'acide succinique, mais non à l'acide aconitique, qui est décomposé avec dégagement de vapeurs rutilantes.

» Ces deux acides, quand ils sont libres, ne précipitent pas les nitrates argentique, cuivrique, mercurique, ni les chlorures barytique, calcique et ferrique. L'acide aconitique précipite le chlorure de zinc et le nitrate mercureux ; avec l'acide nouveau et ces deux réactifs, la précipitation n'a lieu que si les liqueurs sont concentrées. Les solutions des deux acides incomplétement saturés par l'ammoniaque précipitent le nitrate d'argent. Le sel d'argent de l'acide nouveau, d'abord floconneux, se resserre après quelques heures et devient un peu grenu, sans être distinctement cristallin. Le sel neutre d'ammoniaque précipite le chlorure ferrique de la même manière que l'aconitate d'ammoniaque.

» L'acide succinique diffère de l'acide nouveau en ce qu'il précipite le nitrate d'argent, même lorsqu'il est libre, et en ce que son sel de soude neutre cristallise facilement, ce que ne fait pas le sel de soude de l'acide nouveau. Le sel neutre d'ammoniaque de l'acide nouveau sublimé précipite le chlorure ferrique ; par ce caractère il se rapproche de l'acide succinique et s'éloigne de l'acide aconitique.

» L'analyse de l'acide libre m'a donné en centièmes : carbone 40,28, hydrogène 4,49. Le sel d'argent calciné a laissé 64,82 pour 100 d'argent. Ces nombres ne s'accordent pas entièrement avec la composition déduite des deux formules : $C^{12}H^{16}O^{12}$ et $C^{12}H^{18}O^{12}$ que l'on peut attribuer avec le plus de probabilité à cet acide ; c'est ce défaut d'accord qui m'a empêché de publier plus tôt les résultats précédents, que j'ai obtenus il y a déjà quelques mois. Mais je viens d'apprendre que M. Kékulé, dans le dernier cahier des *Annalen der Chemie*, annonce qu'il a soumis l'acide aconitique à l'action de l'amalgame de sodium, sans entrer dans aucun détail sur l'issue de ses recherches. Je crois donc ne pouvoir mieux faire que de laisser à cet habile chimiste le soin d'étudier complétement cette réaction, et j'ai pensé qu'il me serait permis de faire connaître mes observations, tout imparfaites qu'elles soient. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la basicité des acides tartriques et citriques ; par* **M. H. Schiff** (Berne).

« La formulation déjà souvent discutée des tartrates stibiométalliques, séchés à 200°, est en rapport intime avec l'existence des acides, qui a été constatée dans nos recherches sur les transformations de l'acide tartrique.

» Partant des formules



Laurent et Gerhardt ont considéré les sels séchés à 200° comme des isotartrates $C^4H^2M(Sb\Theta)\Theta^6$.

» Il y a cinq ans que nous avons avancé dans les *Annales* de Liebig (t. CIV, p. 329) qu'il n'y a pas de nécessité d'admettre la présence d'un autre acide dans ces combinaisons. Aujourd'hui, la nature tétratypique de l'acide tartrique étant admise par beaucoup de chimistes, les formules typiques

$$\underbrace{\left.\begin{matrix} C^4H^2\Theta^2 \\ H^2H^2 \end{matrix}\right\}\Theta^4,}_{\text{Acide tartrique.}} \qquad \underbrace{\left.\begin{matrix} C^4H^2\Theta^2 \\ H^2M(Sb'\Theta \end{matrix}\right\}\Theta^4,}_{\text{Tartrate à 100°.}} \qquad \underbrace{\left.\begin{matrix} C^4H^2\Theta^2 \\ M'''Sb \end{matrix}\right\}\Theta^4,}_{\text{Tartrate à 200°.}}$$

seront adoptées plus généralement et l'on n'hésitera pas à formuler selon le même principe les tartrates analogues :

Tartrate boropotassique à 285° (Soubeiran).........	$C^4H^2KBo'''\Theta^6$,
Tartrate bismuthpotassique à 100° (Schwarzenberg)..	$C^4H^2KBi\Theta^6$,
Tartrate d'antimonyle à 190° (Berzélius)...........	$C^4H^2(Sb\Theta)Sb\Theta^6$,
Tartrate ferropotassique (Wittstein)...............	$C^4H^2KFe\Theta^6$.

» Nous avons fait une série d'expériences pour juger la question et nous avons commencé par l'étude des réactions d'une solution récemment préparée de tartre stibié, séché à 220°; mais ces réactions ne diffèrent en rien de celles du sel ordinaire. L'acide nouveau, que Berzélius a cru retirer du sel séché à 220°, en le décomposant par l'hydrogène sulfuré en présence d'alcool absolu, n'est autre que l'acide vinotartrique.

» Nous avons préparé le tartrate chromique vert, lequel, tout en ayant la même composition, a été obtenu directement de l'acide isotartrique.

» Nous avons réussi par la dessiccation du tartrate basique de plomb $Pb^2\Theta, C^4H^4Pb^2\Theta^6$ à 130° à préparer un sel qui contient 4 équivalents de métal, remplaçant 4 équivalents d'hydrogène de l'acide tartrique. La composition de ce tartrate plombique est $C^4H^2Pb^4\Theta^6$. Nous croyons avoir prouvé par ces expériences que les isotartrates ne sont pas identiques aux tartrates séchés à 200° et que l'acide tartrique contient 4 équivalents d'hydrogène qui peuvent être remplacés par un métal.

» Ces résultats nous ont engagés à faire quelques expériences sur l'acide citrique. Nous avons pris en considération la composition du citrate de fer. Le sel, séché à la température ordinaire et complétement soluble dans l'eau, a la composition $G^6H^7(FeO)O^7 + 2H^2O$. A 150° ce sel perd 3 molécules d'eau et l'on obtient un composé $G^6H^5FeO^7$; ce sel est soluble dans l'eau et fournit de l'acide citrique par la décomposition. Nous avons obtenu aussi un sel ferrique $G^6H^4(FeO)Fe'''O^7$, comparable au tartrate d'antimonyle $G^4H^2(SbO)Sb'''O^6$.

» Un sel cuivrique $G^6H^4Cu^4O^7$, sel qui contient 4 équivalents de métal à la place de 4 équivalents d'hydrogène de l'acide citrique, est obtenu par la dessiccation du sel basique $GuHO, G^6H^5Gu^3O^7 + H^2O$.

» Ces expériences démontrent que les acides tartriques et citriques peuvent fournir des sels correspondants à l'atomicité, si les bases leur sont offertes dans des conditions favorables.

» Les acides tartriques et citriques ne sont pas des acides bibasiques, comme on a cru jusqu'à présent; ils sont des acides tétrabasiques. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Direction particulière des effets de l'affinité; par* **M. E. Millon.** (Extrait.)

« Une réaction inattendue, sur laquelle je désirerais appeler l'attention, s'accomplit en présence de l'eau, entre le chlore gazeux et le tartrate double de cuivre et de potasse : sous l'influence du chlore, de cet agent d'oxydation si énergique, le bioxyde de cuivre contenu dans le tartrate double se réduit au bout de quelques instants de contact et donne naissance à une combinaison nouvelle, contenant du protoxyde de cuivre; il se forme même plus tard du protoxyde de cuivre à l'état libre.

» La liqueur de Frommherz convient très-bien à cette réaction, et même l'excès de potasse que cette liqueur renferme est nécessaire à la production des faits que je signale : on dirige le courant de chlore dans la liqueur qui se trouble presque aussitôt, devient verdâtre et donne naissance à un dépôt jaune. En séparant ce premier dépôt peu de temps après qu'il s'est formé et en continuant de faire arriver le chlore, le dépôt change de couleur et prend une teinte orangée; si l'on arrête alors l'action du gaz et qu'on laisse la liqueur en repos, il s'y forme ordinairement un troisième dépôt rouge. Le dépôt intermédiaire est un mélange mal défini, formé du dépôt jaune et du dépôt rouge qui ont l'un et l'autre une composition fixe. Un excès de

chlore ferait disparaître tous ces produits en les dissolvant, et l'on ne sépare pas toujours avec une netteté suffisante les trois phases de la réaction ; mais en versant une dissolution de chlorure de chaux, de soude ou de potasse dans la liqueur de Frommherz, on obtient sans peine les mêmes résultats, qui sont alors plus faciles à étudier.

» La meilleure marche à suivre consiste à verser la liqueur de Frommherz dans un vase à précipité; on y ajoute ensuite le cinquième environ de son volume d'une solution concentrée de chlorure de soude; on attend l'apparition du corps jaune, et dès qu'il se montre, on agite le mélange avec une baguette de verre; on jette le tout sur un filtre à travers lequel passe une liqueur bleue; dans celle-ci l'on verse une autre fois du chlorure d'oxyde, et il se forme une nouvelle quantité de corps jaune. On répète cette manœuvre une troisième et une quatrième fois, tant qu'il se forme un dépôt jaune.

» Si l'on s'écartait des précautions précédentes, le corps jaune ne se produirait plus à l'état de pureté, ou même ne se produirait plus du tout. On entrerait alors dans des phénomènes prévus, habituels aux chlorures d'oxyde réagissant sur des matières organiques et sur les sels de cuivre. C'est ainsi qu'en employant une trop forte proportion de chlorure d'oxyde le corps jaune disparaît dans une masse de produit bleuâtre, consistant surtout en oxalate de bioxyde de cuivre; avec une quantité de chlorure d'oxyde encore plus grande, tous les précipités précédents disparaissent au milieu d'un abondant dégagement d'oxygène, suivi de la formation de bioxyde de cuivre noir et anhydre.

» Le corps jaune, premier produit des effets de réduction provoqués par le chlore, a une composition qui se représente exactement par 1 équivalent de formiate de protoxyde de cuivre uni à 1 équivalent de carbonate de chaux. Les réactions de ces corps, qu'il serait trop long d'énumérer, concordent avec la composition que je lui assigne. Néanmoins j'aurais hésité à y admettre un pareil arrangement moléculaire, si le protoxyde de cuivre ne se produisait lui-même, à la suite du corps jaune, par le repos du mélange des deux liqueurs.

» D'ailleurs cette direction particulière des effets d'affinité n'appartient pas en propre à l'acide tartrique; on peut le remplacer par les acides citrique et benzoïque; on peut même, au lieu d'acide organique, employer le sucre ou la glycérine. Avec chacun de ces divers produits organiques, la réaction affecte une marche particulière; il faut habituellement plus de temps qu'avec l'acide tartrique; quelquefois il faut chauffer le mélange

jusqu'à l'ébullition et le protoxyde de cuivre s'obtient plus souvent que le corps jaune.

» Le fait constant, le point essentiel, c'est la formation du protoxyde de cuivre aux dépens du bioxyde, en présence du chlore et de l'eau. Le chlore occasionne ici de puissants effets de réduction. Sans doute il faut tenir compte de la matière organique; mais c'est précisément là que réside l'intérêt des phénomènes précédents. Le chlore a rompu l'équilibre des molécules dans le groupement organique qu'il a rencontré; à l'égard des acides tartrique, citrique ou benzoïque, à l'égard du sucre ou de la glycérine, son premier effet est sans doute une oxydation. Mais cet effet est latent et limité; il s'accompagne d'une dissociation des éléments que renferme la substance organique, d'où résultent de nouveaux groupements moléculaires, et parmi ceux-ci quelque principe réducteur, apte à convertir le bioxyde de cuivre en protoxyde. »

PHYSIQUE. — *Sur un mode particulier de formation de bulles liquides; par* **MM. Minary** *et* **Sire** (de Besançon).

« Tout récemment, M. Félix Plateau, fils de l'illustre physicien belge, a indiqué un nouveau mode de production des bulles de savon, qui consiste à projeter en nappe, sous un angle de 45° environ, une dissolution composée de 1 partie en poids de savon de Marseille et de 40 parties d'eau. Une partie de la nappe ainsi formée, irrégulièrement déchiquetée sur ses bords, se résout en gouttes pleines plus ou moins volumineuses, tandis que l'autre partie donne naissance à plusieurs bulles pleines d'air, dont le diamètre, très-variable du reste, atteint parfois 7 centimètres.

» Le but de cette Note est de porter à la connaissance de l'Académie un mode également remarquable de production de bulles liquides, lequel consiste à verser dans une certaine quantité d'huile d'olive une fois et demie à deux fois son volume d'acide sulfurique concentré, et à agiter violemment le mélange à l'aide d'une baguette de verre.

» L'agitation étant pratiquée dans un verre à pied d'une capacité convenable, on ne tarde pas à voir s'élever du mélange une foule de petites bulles creuses qui voltigent dans tous les sens. Les plus grosses (qui atteignent parfois 1 à 2 centimètres de diamètre) retombent le plus souvent dans le mélange après une faible ascension; mais les plus petites s'élancent facilement dans l'air ambiant en trahissant ses agitations. Il se produit dans ces circonstances des bulles d'une grande ténuité, et d'autant plus nombreuses

que l'agitation est plus violente et effectuée dans un certain sens qui paraît favoriser leur formation.

» Lorsque les bulles sont restées un certain temps en suspension dans l'air, elles présentent les couleurs des lames minces, comme les bulles de savon. D'après l'odeur qu'elles répandent au moment où elles éclatent, elles semblent remplies d'un mélange d'air et d'acide sulfureux. On constate, en effet, qu'une certaine quantité de ce dernier gaz se dégage du mélange, dont la température s'élève beaucoup dans les premiers instants de l'agitation, et l'on serait tenté d'attribuer l'ascension des bulles à ce dégagement de chaleur; mais nous nous sommes assurés que la production des bulles était aussi abondante, sinon plus, lorsqu'on agite le mélange vingt-quatre heures et même quarante-huit heures après sa composition. Au bout de ce temps, et suivant la qualité de l'huile d'olive, il peut arriver que le mélange est tellement visqueux, que l'agitation est presque impossible et le résultat négatif; dans ce cas, une légère addition d'acide sulfurique rend au mélange toutes ses propriétés.

» L'expérience réussit bien avec la plupart des huiles liquides à la température ordinaire; cependant l'huile d'olive pure nous a semblé donner les résultats les plus certains.

» En observant à la loupe les bulles qui ont flotté quelque temps, on reconnaît que leur surface est couverte de petites ampoules qui paraissent dues à une séparation des liquides qui constituent le mélange. Lorsque les grosses bulles crèvent, elles donnent naissance à un petit brouillard local durant quelques secondes, formé de particules qui nous ont paru sphériques et que nous sommes portés à regarder comme creuses, sans pourtant que nous puissions rien affirmer à cet égard. Si l'on intercepte le passage à quelques bulles, elles laissent sur le papier de tournesol une empreinte fortement rougie qui accuse la présence de l'acide sulfurique dans leur enveloppe.

» Le mélange huile et acide ne permet pas de souffler facilement des bulles à l'extrémité d'un tube évasé; c'est à peine si l'on peut en produire de 1 à 2 centimètres de diamètre, qui d'ailleurs ne persistent pas; tandis que l'eau de savon et le liquide glycérique de M. J. Plateau, si favorables à la production des bulles par l'insufflation, emprisonnent dans des cloisons liquides chaque bulle gazeuse qui tend à s'échapper, forment de la mousse, mais ne laissent pas dégager abondamment des bulles par l'agitation comme cela a lieu avec le mélange acide ci-dessus.

» Le célèbre professeur de l'Université de Gand, qui voit dans l'expé-

rience de son fils un argument à l'appui de la vapeur vésiculaire des nuages, ne se dissimule pas toutefois la difficulté de concevoir la formation préalable d'une nappe liquide. De même, la formation de vésicules s'élevant au-dessus de notre mélange acide et déterminées par des bulles gazeuses qui arrivent à sa surface, n'est pas d'une facile explication. Aussi nous bornons-nous aujourd'hui à signaler simplement le fait et les principales circonstances qui l'accompagnent, nous réservant de soumettre ultérieurement au jugement de l'Académie les arguments qui nous paraîtraient de nature à éclairer ce point encore obscur de physique moléculaire. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur la teinture des bois en rose par précipitation chimique; par* **M. Em. Monier.**

« La teinture des bois en rose, et particulièrement de l'ivoire végétal, peut s'obtenir avec une grande facilité par précipitation chimique; elle est surtout remarquable par sa richesse et son uniformité. J'obtiens cette teinture en faisant usage de deux bains, l'un d'iodure de potassium renfermant 80 grammes de ce sel par litre, l'autre de bichlorure de mercure (25 grammes par litre). Les bois à teindre sont d'abord plongés dans le premier bain, où on les laisse séjourner pendant quelques heures, puis on les porte dans le second bain, où ils prennent une belle coloration rose. Les bois ainsi teints sont ensuite vernis.

» Les bains peuvent servir un grand nombre de fois sans qu'il soit nécessaire de les renouveler. »

M. Blanc-Garin demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire qu'il avait présenté sous le titre de : « Essai sur la Trigonométrie générale » et qui n'a pas été l'objet d'un Rapport.

M. Castillon prie l'Académie de vouloir bien hâter le travail de la Commission à l'examen de laquelle a été soumis son Mémoire « sur la constitution des comètes et sur les forces qui président à leur mouvement ».

(Renvoi aux Commissaires désignés.)

La séance est levée à 4 heures trois quarts J. D.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 22 septembre 1862 les ouvrages dont voici les titres :

Classification méthodique des produits de l'industrie extra-européenne, ou objets provenant des voyages lointains, suivie du plan de la classification d'une collection ethnographique complète (fragment lu à la Société d'Ethnographie, le 12 avril 1862); *par* M. JOMARD, membre de l'Institut. (Extrait en partie de la *Revue Orientale et Américaine.*) Paris, 1862; br. in-8°.

Paléontologie française. — Terrain jurassique, livr. 1 : *Brachiopodes; par* M. DESLONGCHAMPS. (Texte, f. 1 à 3; atlas, pl. 1 à 12.) — *Terrain crétacé*, livr. 6, t. VII : *Échinides irréguliers*, t. II; *par* M. G. COTTEAU. (Texte, f. 15 à 17, atlas, pl. 1053 à 1064.) — Liv. 7, t. VIII : *Zoophytes; par* M. DE FROMENTEL. (Texte, f. 4 à 6, atlas, pl. 13 à 24.) Paris, 1862 ; 3 livraisons in-8°. (Présentés par M. d'Archiac.)

Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires, rédigé sous la surveillance du Conseil de Santé; par MM. BOUDIN, GRELLOIS et LANGLOIS ; publié par ordre du Ministre de la Guerre; 3e série, t. VII. Paris, 1862; vol. in-8°.

Mémoire sur le calcul des variations; par M. STEICHEN. Bruxelles, 1862; in-8°.

Carte du Mexique représentant le plateau de l'Anahuac et son versant oriental; par H. DE SAUSSURE. Genève, 1862 ; 2 feuilles in-fol. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. le maréchal Vaillant.)

La médecine dévoilée, ou examen critique de la science médicale; par J.-P. CHEVALIER. Saintes, 1855, br. in-8°.

La médecine au XIXe *siècle; par* le même. Paris, 1861 ; br. in-12.

L'univers dévoilé, ou observations sur la nature et le système des corps célestes; par un compatriote de Kopernik. Paris, 1862; vol. in-8°.

Principes de physiologie et exposition de la loi divine d'harmonie; par J.-E. CORNAY. Paris, 1862 ; br. in-12.

Principes de physiologie et exposition des formules des forces vitales ; par le même. Paris, 1862; br. in-12.

The twenty-ninth... *Vingt-neuvième rapport annuel* (1861) *de la Société royale polytechnique de Cornouailles fondée en* 1833. Falmouth; in-8°.

Mittheilungen... *Communications sur les taches solaires; par* M. le D[r] Rudolf WOLF; n° 14, 1 feuille in-8°.

Rendiconto... *Société royale de Naples. Comptes rendus de l'Académie des Sciences physiques et mathématiques;* fascicule 2, juillet 1862. Naples, 1862; in-4°.

Sulla vita... *Sur la vie et les œuvres du général du génie C. Vacani; autographie avec complément, lue dans la séance du 20 mars 1862, à l'Académie physico-médico-statistique de Milan; par* son président honoraire le D[r] G. FERRARIO. Milan, 1862; 1 feuille in-8°.

Di alcune maniere... *Mémoire sur quelques manières d'appliquer l'électricité à une personne isolée, avec avis sur l'emploi de la bouteille de Leyde pour donner des commotions, et compte rendu des guérisons obtenues au moyen de la machine électrique; par* le prof. Stef. MARIANINI. (Extrait des *Mémoires de la Société italienne des Sciences de Modène.*) Modène, 1861; in-4°.

Della cura... *Mémoire sur le traitement par l'électricité employé avec avantage dans un cas de paraplégie et sur les phénomènes observés dans les premiers temps du traitement; par* le même. (Extrait du même recueil.) Modène, 1861; in-4°.

Sulla probabile. . *Sur l'existence probable d'une nouvelle analogie entre l'électricité et la lumière; n'y a-t-il pas lieu de considérer le fluide électrique de Franklin comme un composé de plusieurs fluides ne jouissant pas tous des mêmes propriétés? par* le même. (Extrait du même recueil.) Modène, 1862; in-4°.

Della legge... *De la loi suivant laquelle un ellipsoïde hétérogène propage son attraction d'un point à un autre; par* le prof. Dom. CHELINI. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de Bologne.*) Bologne, 1862; in-4°.

ERRATA.

(Séance du 15 septembre 1862.)

Page 453. *M. de Gasparin* est décédé le 7 septembre : c'est par erreur qu'au lieu de cette date on a donné celle du 30 août.

Page 473, ligne 14, *au lieu de* Zinnemann, *lisez* Linnemann.

Page 473, ligne 16, *au lieu de* C^3, *lisez* C^9.

Page 474, ligne 20, *au lieu de* oxyanisique, *lisez* oxyanisamique.

Page 474, ligne 22, *au lieu de* O^{20}, *lisez* O^{10}.

Page 474, ligne 29, *au lieu de* $N^{14}H^{13} - H^2O^2$, *lisez* $NH^3 - H^2O$.